

**Procedure for the transmission of time discrete information.**

**Patent number:** DE4008729  
**Publication date:** 1991-09-26  
**Inventor:** HILDEBRANDT GEORG DR (DE)  
**Applicant:** RHEYDT KABELWERK AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H04B10/20; H04J3/22; H04J14/00; H04L5/22; H04L12/44  
- **europaean:** H04J3/22, H04Q11/04  
**Application number:** DE19904008729 19900319  
**Priority number(s):** DE19904008729 19900319

**Also published as:**

EP0448927 (A)  
EP0448927 (B)

Abstract not available for DE4008729

Abstract of correspondent: **EP0448927**

In a method for transmitting time-discrete information between several subscribers and a central exchange with different transmission rates, a periodically repeated time frame is used in which one or several predetermined, also periodically repeated time intervals are permanently allocated to each subscriber. It is provided that the transmission in these time intervals is carried out with a transmission rate which can be determined individually for each subscriber in both transmission directions between exchange and subscriber.

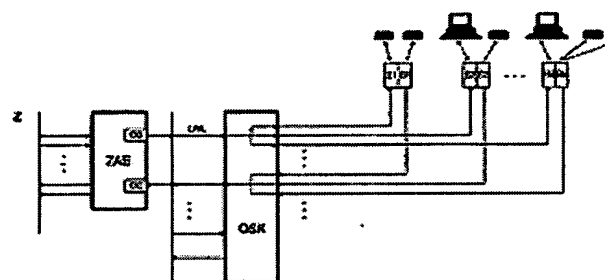


Fig. 1

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 08 729 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 04 J 3/22**  
H 04 J 14/00  
H 04 L 5/22  
H 04 L 12/44  
H 04 B 10/20

②① Aktenzeichen: P 40 08 729.8  
②② Anmeldetag: 19. 3. 90  
②③ Offenlegungstag: 26. 9. 91

DE 40 08 729 A 1

⑦① Anmelder:  
AEG Kabel AG, 4050 Mönchengladbach, DE

⑦② Erfinder:  
Hildebrandt, Georg, Dr., 5600 Wuppertal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Übertragen von zeitdiskreten Informationen

⑤⑦ Bei einem Verfahren zum Übertragen von zeitdiskreten Informationen zwischen mehreren Teilnehmern und einer zentralen Vermittlung mit unterschiedlichen Übertragungsraten wird ein periodisch wiederholter Zeitrahmen verwendet, in dem jedem Teilnehmer ein oder mehrere bestimmte sich ebenfalls periodisch wiederholende Zeitintervalle fest zugeordnet werden. Es ist vorgesehen, daß die Übertragung in diesen Zeitintervallen mit einer für jeden Teilnehmer individuell festlegbaren Schrittfrequenz in beiden Übertragungsrichtungen zwischen Zentrale und Teilnehmer durchgeführt wird.

DE 40 08 729 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von zeitdiskreten Informationen zwischen mehreren Teilnehmern und einer zentralen Vermittlung mit unterschiedlichen Übertragungsraten in einem periodisch wiederholten Zeitrahmen, in dem jedem Teilnehmer ein oder mehrere bestimmte sich ebenfalls periodisch wiederholende Zeitintervalle fest zugeordnet werden.

Solche digitalen Übertragungssysteme sind beispielsweise für den Anschluß von Teilnehmern an ein zukünftiges gemeinsames Netz für Telefon-, Daten- und Textübertragungsdienste (dienstintegriertes Netz) vorgesehen.

Bei üblichen Multiplexverfahren, bei denen es darum geht, Informationen für mehrere Teilnehmer über einen einzigen gemeinsamen Übertragungskanal oder auch über einen sogenannten Bus zu übertragen, sind Verfahren bekannt, bei denen man die Informationen blockweise überträgt. Diese Verfahren werden als TDMA (Time Division Multiple Access) bezeichnet und sind aus der Funktechnik bekannt. Dazu wird die Information für den einzelnen Teilnehmer entsprechend dessen Informationsaufkommen — z. B. mit einer Rate von 64 kbit/s — zwischengespeichert und mit einer höheren Geschwindigkeit aus diesem Speicher ausgelesen. Damit wird sie zeitkomprimiert auf den Kanal gegeben, so daß nur noch ein Bruchteil der Übertragungszeit auf dem Kanal benötigt wird. Üblicherweise wird hierbei mit einer festen Rate für das Summensignal gearbeitet.

Zum Beispiel bei Informationen bei denen jeder Teilnehmer einen Datenstrom von 64 kbit/s abgibt, bedeutet das, daß für die gemeinsame Übertragung der Informationen von 10 Teilnehmern eine feste Rate, die im Bereich über 64 kbit/s liegt, vorgegeben ist. Derartige Systeme würden in der Praxis mit ca. 800 kbit/s übertragen. Die Empfangseinrichtung ist entsprechend der Sendeeinrichtung in umgekehrter Reihenfolge aufgebaut.

Dieses Verfahren läßt sich auch anwenden, wenn unterschiedliche Übertragungsraten für die einzelnen Teilnehmer gefordert sind. Wenn zum Beispiel einige Teilnehmer eine Übertragungsrate von 64 kbit/s und andere Teilnehmer eine Übertragungsrate von 2 Mbit/s benötigen, wird üblicherweise eine feste Übertragungsrate für die Nachrichtenpakete von beispielsweise 34 Mbit/s vorgesehen. Für ein derartiges Übertragungssystem läßt sich ein sogenannter Pulsrahmen definieren der auf der obengenannten Schritttaktfrequenz von 34 MHz basiert. Aus diesem seriellen Datenstrom muß sich jetzt ein Teilnehmergerät für die niedrige Rate von 64 kbit/s auf Bitebene jedes n-te Bit herausfiltern, das heißt jedes Endgerät muß für die hohe Datenrate von 34 Mbit/s ausgelegt sein.

Der Nachteil ist, daß es bitweise über Zugriffsmöglichkeiten verfügen muß, auch wenn die eigene Übertragungsrate sehr viel niedriger ist als die Gesamtrate.

Bei den bekannten Verfahren, beispielsweise den synchronen oder plesiochronen Multiplexverfahren, wird ein Multiplexrahmen, ausgehend von einer festen Schrittggeschwindigkeit (das ist die Zeit pro Bitzelle) definiert, der die einzelnen im Datenstrom enthaltenen Bitgruppen geforderten Datenkanälen, z. B. den Teilnehmergeräten, zuordnet. Unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten einzelner Teilnehmerendgeräte werden durch die diesen zugeordneten Bits in dem festfrequent durchlaufenden Pulsrahmen zugeordnet. Dieses gilt für sogenannte synchrone oder asynchrone Multiplexübertragungssysteme wie auch für sogenannte

TDMA-Systeme welche die Informationen in Form von Paketen auf den Kanal geben. Multiplexsysteme nach dem TDMA (d. h. Time Division Multiple Access) arbeiten, immer von einer festen Rate für die jeweiligen Datenpakete aus. Unterschiedliche Kommunikationsbedürfnisse einzelner Busteilnehmer oder auch Funkteilnehmer werden jeweils über die Länge der Datenpakete bei konstanter Rate realisiert oder dadurch, daß nur jedes n-te Bit zur Übertragung genutzt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß Teilnehmer mit unterschiedlicher Übertragungsgeschwindigkeit miteinander kommunizieren können. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Der Vorteil ist, daß Teilnehmer mit niedrigen Übertragungsraten mit sehr viel weniger Aufwand anschließbar sind als Teilnehmer mit hohen Übertragungsraten. Die Teilnehmer erhalten immer nur Datenbursts mit einer Schrittggeschwindigkeit, die proportional der für den jeweiligen Teilnehmer festgelegten Nutzrate ist.

Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem — beispielsweise bei 10 Teilnehmern für jeden dieser 10 Teilnehmer — ein festes Zeitintervall — beispielsweise 2/10 ms vereinbart wird, das für alle Teilnehmer gleich lang ist. Über eine Synchronisationsschaltung wird sichergestellt, daß jeder Teilnehmer zu Beginn des für ihn bestimmten Zeitintervalls einen Fensterimpuls bekommt, der das Zeitintervall für die Datenübertragung zwischen der Zentrale und diese Teilnehmer festlegt. Damit verfügt jeder Teilnehmer über die Information, daß das für ihn bestimmte Zeitintervall für die Kommunikation mit der Zentrale gerade vorliegt oder auch nicht vorliegt, wenn nämlich ein anderer Teilnehmer adressiert ist.

Innerhalb des von einem Teilnehmer benutzbaren Zeitintervalls erfolgt der Informationsaustausch zwischen der Zentrale und dem jeweiligen Teilnehmer mit einer frei wählbaren Datenrate. Sie ergibt sich aus der von dem jeweiligen Teilnehmer für den jeweiligen Dienst benötigten Rate und kann für alle Teilnehmer unterschiedlich sein. So wird beispielsweise ein Teilnehmer, der die niedrige Übertragungsrate von z. B. 64 kbit/s verarbeitet, seine Information nur mit 1/32 der Datenrate auf den Kanal geben, den ein 2 Mbit/s-Teilnehmer benötigen würde.

Der Vorteil ist folgender: Wenn man beispielsweise mit einem derartigen Multiplexsystem mit einer hohen Gesamtübertragungsrate arbeitet — nehmen wir einmal 100 Mbit/s an — und Teilnehmer hat, die Übertragungsraten von 2 Mbit/s oder auch von 64 kbit/s benötigen, dann müssen alle Teilnehmer oder Teilnehmereinrichtungen auf die bitweise Verarbeitung einer Datenrate von 100 Mbit/s ausgelegt sein. In dem System, in dem N gleichlange Zeitintervalle für N Teilnehmer vorgegeben werden, in denen die Kommunikation mit jedem einzelnen Teilnehmer mit unterschiedlicher Übertragungsrate erfolgen kann, ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit in den Teilnehmereinrichtungen proportional der Nutzrate des betreffenden Teilnehmers. Bei N Teilnehmern ergibt sich demnach die Verarbeitungsgeschwindigkeit der betreffenden Teilnehmereinrichtung — in etwa — als das N-fache der Nutzbitrate dieses Teilnehmers. Das heißt also z. B. bei 10 Teilnehmern mit jeweils 64 kbit/s muß jeder Teilnehmer ja auch zumindest schon mit der Geschwindigkeit 640 kbit/s pro Sekunde absenden.

Beim vorgeschlagenen System muß die maximal mögliche Anzahl der Teilnehmer vorher festliegen. Diese maximal mögliche Anzahl der Teilnehmer bestimmt den Faktor der Zeitaufteilung z. B. 1/32. Das Verfahren ist insbesondere für breitbandige Übertragungsmedien wie Lichtwellenleiter geeignet, da dort die Übertragungskapazität oft nicht vollständig ausgeschöpft wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild des Übertragungssystems,

Fig. 2 die Aufteilung eines TDMA-Zyklus in N gleichlange Zeitintervalle und die in diesen Intervallen übermittelten Datenpakete (Bursts) unterschiedlicher Schrittfrequenz,

Fig. 3 das Prinzip der zentralen Teilnehmeranschalt-einheit für die Senderichtung,

Fig. 4 das Prinzip der Auswertung der Steuer und Datenbursts beim Empfang des TDMA-Signals,

Fig. 5 die zusätzlichen erforderlichen Schaltungseinheiten für höherratige Bursts und

Fig. 6 die teilnehmerseitige TDMA-Sendeeinrichtung.

Fig. 1 zeigt einen Anwendungsfall in einem optischen Teilnehmeranschluß-System mit passiver Sternstruktur. In der oberen Hälfte der Figur ist die Richtung von der Zentrale Z zum Teilnehmer dargestellt, in der unteren Hälfte die Richtung vom Teilnehmer zur Zentrale. Unter der Zentrale ist beispielsweise die Vermittlungsstelle eines öffentlichen Netzes zu verstehen. Der in der Zentrale befindliche optische Sender OS sendet die Datenpakete auf den Lichtwellenleiter LWL1. Dieses optische Signal wird durch einen passiven Sternkoppler OSK auf EM Lichtwellenleiter verteilt und zu mehreren Empfangsstationen E1, E2... EM geleitet. Alle Empfangsstationen E1, E2... EM empfangen damit die vom optischen Sender ausgesandte Information.

In der Richtung zur Zentrale Z müssen die Informationen der einzelnen Teilnehmersender S1, S2... SM kollisionsfrei zusammengefügt werden. Dieses geschieht durch die später beschriebene Steuerung zur Synchronisation, die die exakte zeitliche Aufeinanderfolge der Datenfolge gewährleistet. Die Superposition der einzelnen optischen Signale der Teilnehmersender S1, S2... SM erfolgt wiederum in einem passiven Sternkoppler OSK, so daß auf dem Lichtwellenleiter zwischen diesem Sternkoppler und der Zentrale die kollisions- und überlappungsfreie Information aller Teilnehmer liegt.

Bei dem als Beispiel gewählten Übertragungssystem zur Kommunikation mit verschiedenen Teilnehmern bei unterschiedlichen Übertragungsraten ist es meist so, daß der größte Teil der Teilnehmer mit einer niedrigen Übertragungsrate für Basisdienste (z. B. normales Telefon) zu versorgen ist. Da diese Teilnehmeranschluß-einrichtungen am häufigsten vorkommen, müssen sie insgesamt mit dem geringstmöglichen Aufwand realisierbar sein. Im Beispiel sollen drei Teilnehmergruppen angenommen werden. Die Teilnehmergruppen I ist mit den oben genannten Basisdiensten der niedrigsten Übertragungsrate zu versorgen. Die Teilnehmergruppe II besteht aus Teilnehmern, die in etwa die drei- bis vierfache Kommunikationsgeschwindigkeit benötigen, während die Teilnehmergruppe III im Beispiel den 30fachen Kommunikationsbedarf aufweisen könnte. Das Übertragungssystem wird nun so ausgestaltet, daß alle drei Teilnehmergruppen (I bis III) Steuer- und Kontrollinformationen mit der Basisrate I verarbeiten können.

Im Bereich der Teilnehmergruppe I werden auch die Dateninformationen mit dieser Basisrate übertragen.

Der Aufbau eines TDMA-Zyklus ist in Fig. 2 dargestellt. Die Zeitachse verläuft von links nach rechts und ist linear geteilt. Ausgehend davon, daß eine Anzahl von N-Teilnehmern jeweils einen unabhängigen Übertragungskanal zur Kommunikation mit der Zentrale haben soll und diese Informationen über ein einziges Übertragungsmedium (z. B. über Lichtwellenleiter) transportiert werden sollen, wird im Beispiel wie folgt erläutert: Jeder Teilnehmer kommuniziert mit der Zentrale in einem ihm fest zugeordneten Zeitschlitz  $T_0$  d. h., die gesamte Zykluszeit TZ wird entsprechend der Anzahl der Teilnehmer N in N gleichlange Zeitintervalle der Länge  $T_0$  eingeteilt. Dabei wird angenommen, daß die Zahl der Teilnehmer N größer ist als die Zahl der Sende- bzw. Empfangseinrichtungen M, an die mehrere Teilnehmer anschließbar sind (s. Fig. 1). Innerhalb dieser Zeitintervalle erfolgt die Kommunikation der Teilnehmer mit der Zentrale entweder in der Basisrate Typ I oder in der höheren Rate Typ II oder in der noch höheren Rate Typ III.

Die Fig. 2 zeigt in der mittleren Darstellungsebene den schematischen Aufbau eines Zeitschlitzes für die Basisdienste. Die Übertragung beginnt mit dem Aussenden des Steuerbursts SB0, der aus vier Feldern besteht. Feld a enthält eine 1-0-Bitfolge zur Taktsynchronisation. Feld b enthält eine Bitkombination als Startcode, der dazu dient, eindeutig den Beginn der Verarbeitung der in den folgenden Feldern c, d und e übertragenen Informationen zu kennzeichnen. Feld c enthält die Adresse des zugehörigen Teilnehmergerätes. Feld d ist für die Steuerung des Sende- und Empfangsablaufes vorgesehen. Das nachfolgende Feld e enthält die zu übertragende Nutzinformation für die Basisdienste vom Typ I. Die in diesem Zeitintervall  $T_0$  verbleibende Schutzzeit S verhindert eine Überlappung mit Daten anderer Zeitschlitzes. In der unteren Darstellungsebene der Fig. 2 ist der entsprechende Aufbau eines Zeitschlitzes  $T_0$  für die höheren Datenraten Typ II und Typ III dargestellt. Diese Zeitschlitzes beginnen zunächst wie die Zeitschlitzes vom Typ I mit dem bereits beschriebenen Steuerburst SB0, daran schließt sich eine Schutzzeit S an, nach der ein weiterer Datenburst mit einer höheren Übertragungsrate entsprechend Typ II oder Typ III gehört. Der zweite Burst besteht wiederum aus einer Präambel, die in Feld f die Synchron-Informationen zur Taktrückgewinnung enthält. Einem Feld g für die Startkennung folgt Feld h, das zusätzliche Adreß- und Dateninformationen enthält, und in Feld i schließt sich dann die Nutzinformation an. Auch in diesen Zeitschlitzes wird der Rest des nach Ende der Übertragung der Nutzinformation freibleibenden Zeitabschnitts durch eine Schutzzeit S aufgefüllt.

Eine Ausführungsform der zentralen Teilnehmeranschalt-einheit ist in der Fig. 3 für die Senderichtung (d. h., die Richtung von der Zentrale zum Teilnehmer) dargestellt. Im vorliegenden Beispiel wird angenommen, daß 32 Teilnehmer an das TDMA-System angeschlossen sind.

Die Teilnehmerleitungen werden über das zentrale Leitungsinterface ZLI angeschlossen. Es wird eine digitale Übertragung angenommen, bei der die Digitalsignale der im Beispiel angenommenen 32 Teilnehmer jeweils kontinuierlich in die Kompressionsspeicher KS 1 bis KS 32 übernommen werden. Die zentrale Steuerung ZST ist über einen Steuer-Bus mit allen Kompressionsspeichern verbunden. Wesentliche Signale in diesem

Steuer-Bus sind die Taktsignale für die Gruppen mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten Typ I, II, III. Die zentrale Steuerung teilt außerdem jedem der Kompressionsspeicher den Zeitbereich mit, in dem die Daten mit den zugehörigen Taktsignalen der Geschwindigkeitsgruppen I, II, III auszulesen sind. Die komprimierten Daten werden im Multiplexer MUX1 zusammengefaßt und über den Präambelumschalter PRU auf den Kanalcode KC und schließlich auf den optischen Sender OS gegeben. Gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Datenformat muß jedem Datenpaket eine Präambel vorangestellt werden. Hierzu sind die Präambelgeneratoren PA1 bis PA32 vorgesehen, die während der Zeiten, in denen die Präambelinformation übertragen wird, über den Multiplexer MUX2 und den Präambelumschalter PRU auf den Übertragungskanal geschaltet werden. Die erwähnten Präambelgeneratoren enthalten Speicher, die über einen zentralen Steuer- und Datenbus mit der zentralen Steuereinheit ZST verbunden sind. Über diesen Bus werden die Präambelspeicher mit den individuellen Adressen und Präambeln für jede Teilnehmerstation gefüllt.

Zur Beschreibung der Empfangsseite der Teilnehmeranschlußeinheiten ist zu bemerken, daß im gewählten Beispiel zwei verschiedene Teilnehmeranschlußeinheiten für die niedrigste Übertragungsgeschwindigkeit, Typ I, und die beiden hohen Geschwindigkeiten, Typ II und III vorgesehen sind. Zunächst soll die Teilnehmeranschlußeinheit für die Basisdienste (Typ I) beschrieben werden. Der TDMA-Datenstrom gelangt zunächst zu einer Auswertschaltung für den Steuerburst SB0, die in der oberen Hälfte der Fig. 4 dargestellt ist. Bei der im Beispiel vorgesehenen optischen Übertragung wird das optische Signal im optoelektrischen Wandler OE in elektrische Signale umgewandelt. Mit dem im Taktregenerator TR zurückgewonnenen Schritttakt decodiert der Kanaldecoder KD die in Basisrate vorliegenden Informationen. Nach Erkennen des Startwortes durch die Baugruppe STW wird die Adreßerkennung AE aktiviert, die über den Fensterimpulsgenerator FI einen Fensterimpuls abgibt. Dieser Fensterimpuls kennzeichnet den Zeitbereich, in dem die zu dekomprimierende Dateninformation vorliegt.

Die weiteren Bearbeitungen der Informationen für Teilnehmer der Basisdienste ist dann sehr einfach (untere Hälfte der Fig. 4): die Dateninformation DRO wird im Dekompressionsspeicher DK dekomprimiert; dieser Vorgang wird von der Speichersteuerung SPS gesteuert. Der kontinuierliche ausgangsseitige Datenstrom zum Teilnehmer wird mit der vom Taktgenerator TG erzeugten Taktrate auf die Anschalteinheit AE geführt, an die das Teilnehmerendgerät angeschlossen ist. Die in der oberen Ebene der Fig. 4 dargestellte Schaltung zur Auswertung des Steuerbursts SB0 wird auch für die Informationen der höheren Übertragungsraten Typ II oder III benötigt (Signal DRB).

Der Teilnehmeranschluß bei Diensten mit höherer Bitrate erfordert die in Fig. 5 dargestellten zusätzlichen Schaltungseinheiten. Entsprechend der Auswertung für den Steuerburst SB0 ist eine Auswertschaltung für die höherratigen Steuerbursts SB1 und SB2 (s. Fig. 2) nachgeschaltet, die die breitbandige Dateninformation DRB — wie bei den Basisraten beschrieben — auswertet.

Bei der Übertragung von Informationen von den Teilnehmern zur Zentrale muß der Zeitpunkt, zu dem der jeweilige Teilnehmer seine Information innerhalb des TDMA-Zyklus absendet, genau so festgelegt werden, daß keine Überlappung mit Informationen anderer Teil-

nehmer auftreten kann. Zur Lösung dieses Problems so lange verzögert werden, daß sich eine konstante Umlaufzeit für alle Teilnehmer — die sich ja in unterschiedlicher Entfernung von der Zentrale befinden — ergibt. Die erforderliche zusätzliche Laufzeit kann z. B. ermittelt werden, indem der Sender der Zentrale ein Informationspaket abschickt, das dann unmittelbar wieder vom Sender der Teilnehmerstation zum Empfänger der Zentrale zurückgeschickt wird.

Fig. 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer teilnehmerseitigen Sendeeinrichtung. Die vom Teilnehmer zur Zentrale zu übertragende Information gelangt über das Interface IF auf den Kompressionsspeicher KS. Die im Präambelgenerator PRG erzeugte Präambel und die in KS gespeicherte Nutzinformation werden — gesteuert von der zentralen Steuerung ZST — mit dem Kompressionstakt T ausgelesen, gelangen über den Präambelumschalter PRU, den Kanalcode KC und den Laufzeitausgleich LZA schließlich auf den optischen Sender OS.

Die Verarbeitung der von der Zentrale empfangenen TDMA-Information erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den bereits beschriebenen Empfangseinrichtungen in den Teilnehmeranschlußeinheiten.

Die folgende Liste der Abkürzungen soll das Verstehen der Figuren erleichtern:

OE = Optischer Empfänger  
 TP = Tiefpaß  
 KD = Kanaldecoder  
 TR = Taktückgewinnung  
 STW = Startworterkennung  
 AE = Adreßerkennung  
 FI = Fensterimpuls-Logik  
 SPS = Speichersteuerung  
 DK = Dekompressionsspeicher  
 TG = Taktgenerator  
 PA1–32 = Präambelgenerator  
 ZLI = Zentrales Leitungsinterface  
 ZST = Zentrale Steuereinheit  
 KS1–32 = Kompressionsspeicher  
 PRU = Präambelumschaltung  
 KC = Kanalcode  
 OS = Optischer-Sender

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von zeitdiskreten Informationen zwischen mehreren Teilnehmern und einer zentralen Vermittlung mit unterschiedlichen Übertragungsraten in einem periodisch wiederholten Zeitrahmen, in dem jedem Teilnehmer ein oder mehrere bestimmte sich ebenfalls periodisch wiederholende Zeitintervalle fest zugeordnet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übertragung in diesen Zeitintervallen mit einer für jeden Teilnehmer individuell festlegbaren Schrittfrequenz in beiden Übertragungsrichtungen zwischen Zentrale und Teilnehmer durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Teilnehmern gleichlange Zeitintervalle der Dauer  $T_0$  zugeteilt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsgeschwindigkeit, mit welcher die Teilnehmerstationen und die zentrale Vermittlung Z kommunizieren, generell frei wählbar ist, für jeden Teilnehmer aber auf einen bestimmten Wert festgelegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß im Zeitmultiplexrahmen die den einzelnen Teilnehmern zugeteilten Zeitintervalle durch Schutzzeiten getrennt sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Signale über Lichtwellenleiter und Sternkoppler in einem passiven optischen Sternnetz erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Signale über linienförmig verlegte Lichtwellenleiter und mit örtlich verteilten optischen Abzweigern erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine separate Übertragungsleitung für die Senderichtung und die Empfangsrichtung verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame Übertragungsleitung für die Senderichtung und die Empfangsrichtung verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer gemeinsamen optischen Übertragungsleitung die Senderichtung und die Empfangsrichtung durch Wellenlängenmultiplex separiert werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame elektrische Übertragungsleitung für die Senderichtung und die Empfangsrichtung verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als zeitdiskrete Informationen Analogwerte übertragen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als zeitdiskrete Informationen Digitalwerte übertragen werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Teilnehmer an eine Teilnehmerstation angeschlossen werden, wobei jede Teilnehmerstation einen Sender und Empfänger für die Kommunikation mit der Zentrale aufweist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

— Leerseite —





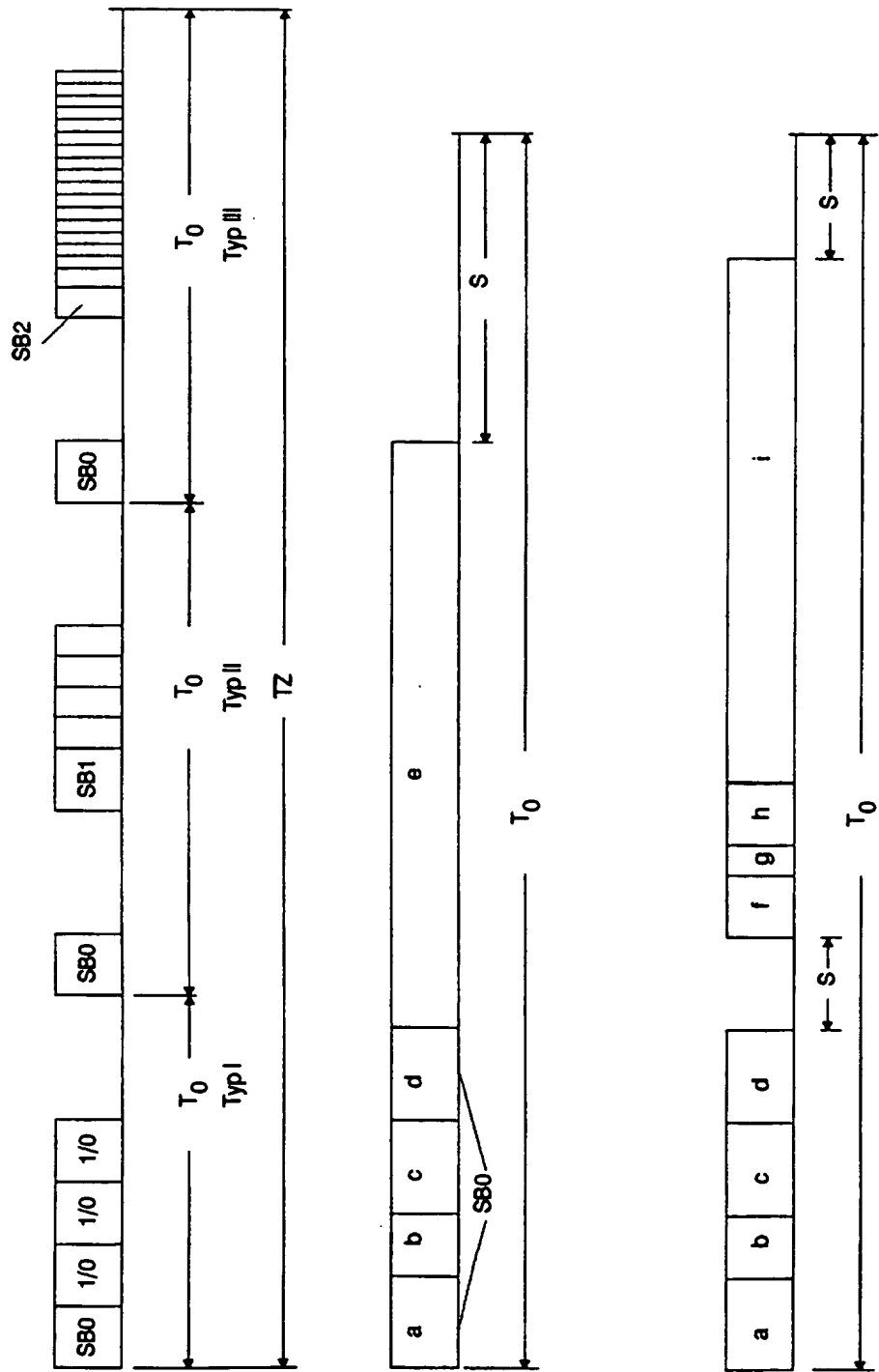


Fig. 2

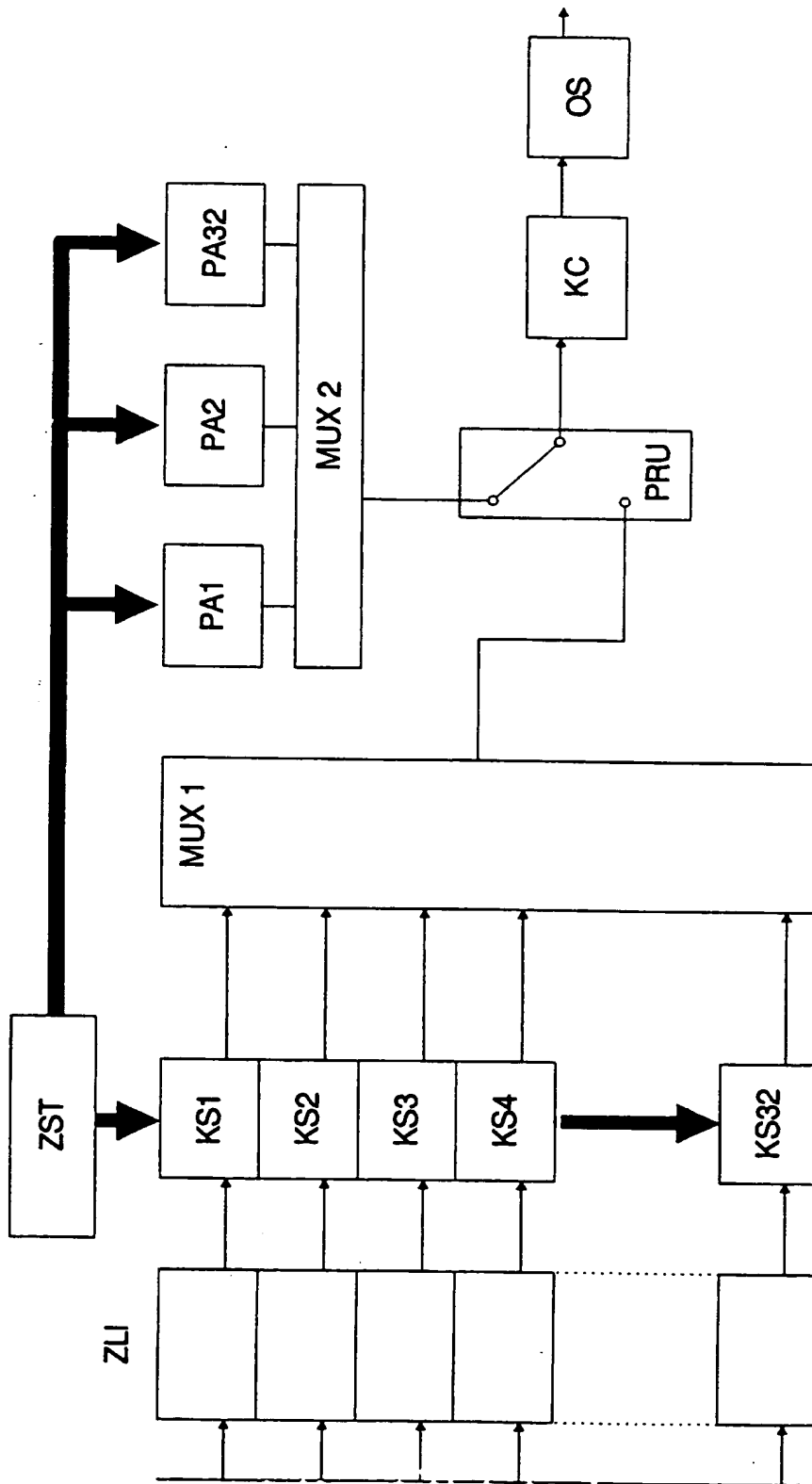
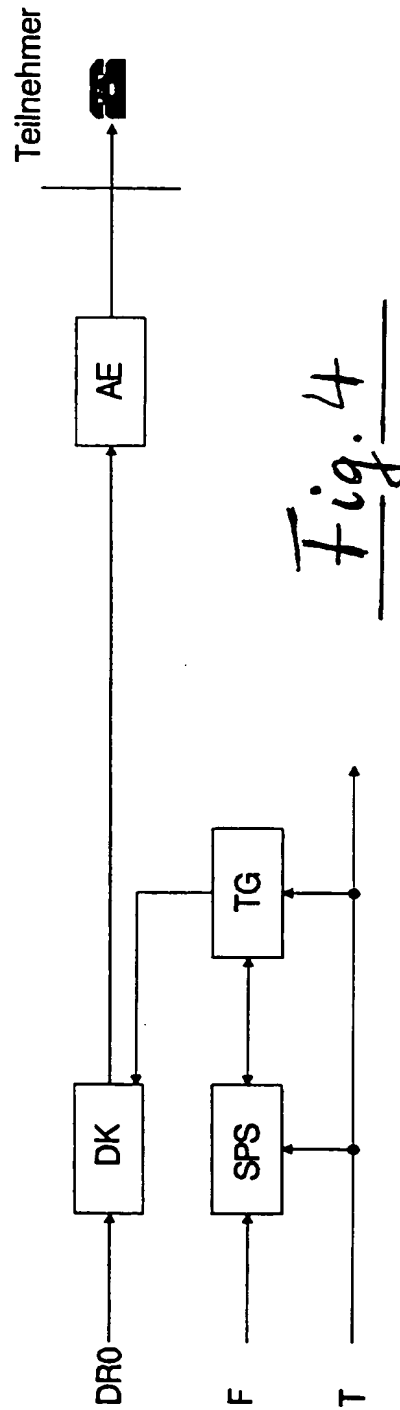
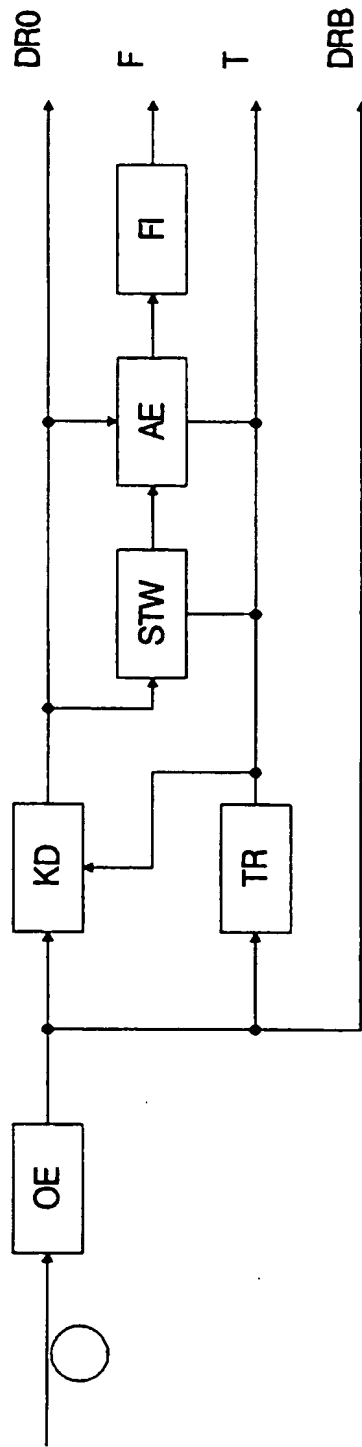


Fig. 3



*Fig. 4*

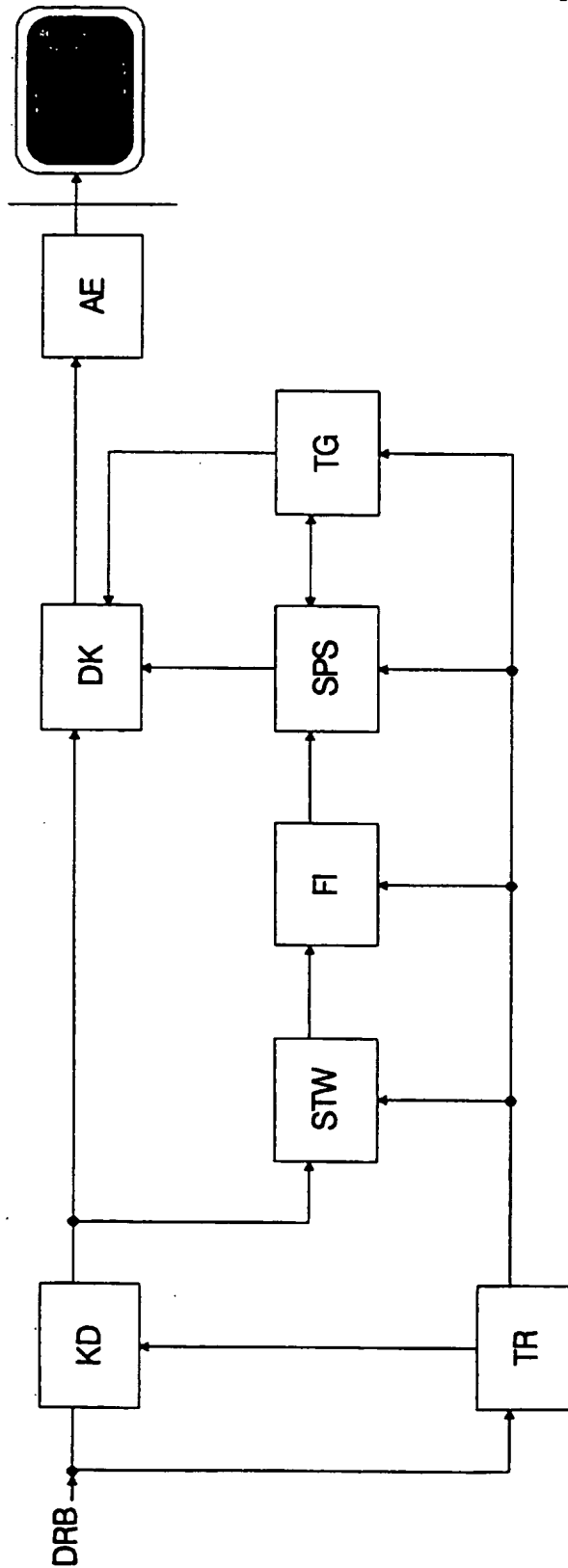


Fig. 5

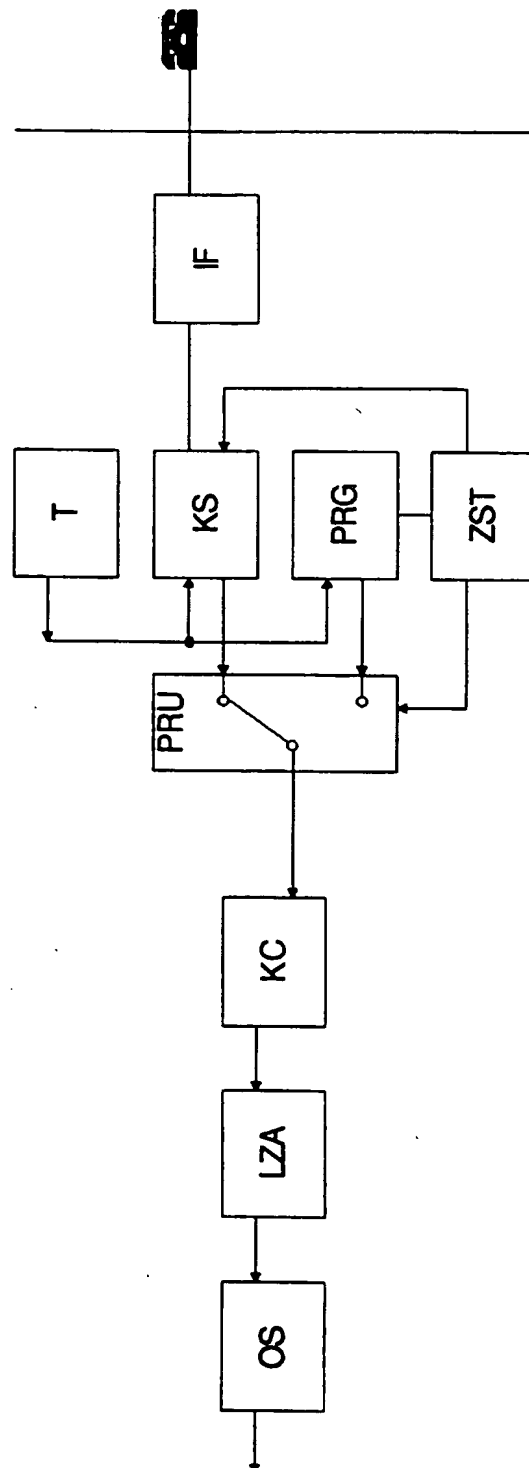


Fig. 6